

# D4.5

## Directrices y buenas prácticas para organismos de certificación



El proyecto, financiado por la Unión Europea, cuenta con el apoyo de la Asociación para el Hidrógeno Limpio y sus miembros.

Las opiniones aquí expuestas corresponden en exclusiva al autor o autores y no representan la postura de la Unión Europea o la de la Asociación para el Hidrógeno Limpio, que no se hacen responsables de su contenido.

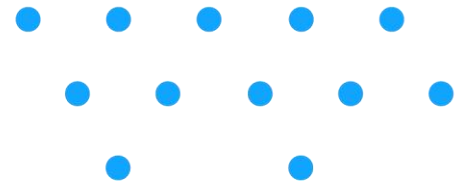


 [www.hypop-project.eu](http://www.hypop-project.eu)

 [info@hypop-project.eu](mailto:info@hypop-project.eu)

#HYPOPPROJECT





<b>D4.5</b>	Directrices y buenas prácticas para organismos de certificación
TIPO DE DOCUMENTO	Informe
MES Y FECHA DE ENTREGA	Mes 28, 30/09/2025
PAQUETE DE TRABAJO	WP 4
RESPONSABLE	ENVI
NIVEL DE DIFUSIÓN	Público
AUTORES	Ilaria Schiavi
PROGRAMA	HORIZONTE EUROPA
ACUERDO DE SUBVENCIÓN	101111933
INICIO	Junio de 2023
DURACIÓN	28 meses





## Colaboradores

NOMBRE	ORGANIZACIÓN
Mattia Miglietta	ENVI

## Revisores expertos

NOMBRE	ORGANIZACIÓN
María José Sánchez, María Panadero	CNH2

## Historial de revisiones

VERSIÓN	FECHA	REVISOR/A	MODIFICACIONES
V1	09/09/2025	María José Sánchez María Panadero	Primera versión para revisión del consorcio
V2	17/09/2025	Ilaria Schiavi	Versión para traducir

La información y las opiniones que figuran en este informe son responsabilidad del o los autores y no reflejan de modo alguno la opinión oficial de la Unión Europea, ni de sus instituciones, organismos o de cualquier persona que actúe en su nombre.



## Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Consideraciones generales para la certificación de las tecnologías de hidrógeno</b>	<b>9</b>
2.1	Introducción	9
2.2	Marcado CE	9
2.3	Aplicación a las tecnologías del hidrógeno	9
2.3.1	Directivas y Regulaciones de la UE aplicables a las tecnologías del hidrógeno	9
2.4	Directiva sobre equipos a presión (PED)	11
2.4.1	APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	11
2.4.2	CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	11
2.4.3	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	13
2.4.4	NORMAS APLICABLES	14
2.5	Directiva sobre maquinaria (que pronto será derogada por la Regulación sobre máquinas)	14
2.5.1	APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	14
2.5.2	CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	15
2.5.3	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	15
2.5.4	NORMAS APLICABLES	15
2.6	Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC)	15
2.6.1	APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	15
2.6.2	CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	16
2.6.3	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	16
2.6.4	NORMAS APLICABLES	16
2.7	Directiva sobre baja tensión	16
2.7.1	APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	16
2.7.2	CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	16
2.7.3	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	16
2.7.4	NORMAS APLICABLES	17
2.8	Normativa sobre aparatos de gas (GAR)	17
2.8.1	APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	17
2.8.2	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	17
2.8.3	NORMAS APLICABLES	17
2.9	Directiva de restricción de sustancias peligrosas (RoHS)	18
2.9.1	APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO	18
2.9.2	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	18
2.9.3	NORMAS APLICABLES	18



2.10	Directiva ATEX 114 «equipos».....	18
2.10.1	APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO .....	19
2.10.2	CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO.....	19
2.10.2.1	CATEGORÍA 1 .....	20
2.10.2.2	CATEGORÍA 2 .....	20
2.10.2.3	CATEGORÍA 3.....	20
2.10.3	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD .....	20
2.10.4	NORMAS APLICABLES.....	22
2.11	Directiva ATEX 137 sobre «el lugar de trabajo» .....	22
2.12	Resumen de las Directivas/Normativas aplicables por tecnologías/sistemas de hidrógeno .....	22
<b>3</b>	<b>Normas específicas aplicables a las tecnologías de hidrógeno, incluidas las normas de seguridad para la instalación y funcionamiento de los sistemas .....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>42</b>

## Índice de tablas

Tabla 1.	Directivas y Regulaciones de la UE para el mercado CE de las tecnologías del hidrógeno ..	9
Tabla 2.	Fuentes de información sobre las normas armonizadas relacionadas con las Directivas y Regulaciones anteriormente mencionadas .....	10
Tabla 3.	Correlación entre los módulos necesarios para la evaluación de la conformidad y la categoría de peligro de los equipos a presión .....	13
Tabla 4.	Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva sobre equipos a presión para tecnologías del hidrógeno por encima de 0,5 bar.....	14
Tabla 5.	Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva sobre máquinas.....	15
Tabla 6.	Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva EMC .....	16
Tabla 7.	Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva sobre baja tensión .....	17
Tabla 8.	Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva GAR.....	17
Tabla 9.	Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva RoHS.....	18
Tabla 10.	Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva ATEX para electrolizadores, sistemas de almacenamiento y celdas de combustible.....	22
Tabla 11	Resumen de la aplicabilidad de las Directivas y Reglamentos a las tecnologías del hidrógeno.....	23
Tabla 12.	Lista de normas y códigos desarrollados específicamente o que incluyen referencias específicas al hidrógeno.....	25

## Índice de imágenes

Imagen1.	Diagrama PS-V para la categorización de equipos a presión .....	12
Imagen2.	Diagrama PS-DN para la categorización de equipos a presión.....	13



## Nombre abreviado de los colaboradores

ENVI	Parco Scientifico Tecnologico Per L'ambiente Environment Park Torino Spa
IMI	Institute For Methods Innovation
IME	Fundación IMDEA Energía
APRE	Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea
CNH2	Centro Nacional del Hidrógeno
RIGP	Regionalna Izba Gospodarcza Pomorza
CLUSTER TWEED	Cluster Tweed
BH2C	Balkanski Vodoroden Klaster

## Abreviaturas

BoP	Balance de planta
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
EEE	Espacio Económico Europeo
FCEV	Vehículos eléctricos de pila de combustible
JTC	Comité Conjunto Técnico
SAE	Sociedad de Ingenieros Automotrices
PED	Directiva sobre equipos a presión
P2G	Power-to-Gas
P2P	Power-to-Power
CT	Comité Técnico
TPED	Directiva sobre equipos a presión transportables
ET	Elemento de trabajo



## Resumen ejecutivo

**Este documento complementa el documento D2.3 «Requisitos de certificación» al proporcionar orientación sobre los requisitos de certificación para las tecnologías del hidrógeno.**

El documento D2.3 concluyó que los requisitos de certificación para las tecnologías del hidrógeno se rigen, principalmente, por las Directivas Europeas, que se están revisando y refundiendo como reglamentos. Esto proporciona unas condiciones equitativas a las partes interesadas en las tecnologías de hidrógeno que producen, importan o adoptan tecnologías de hidrógeno, independientemente del país de origen.

El análisis que se proporciona en D2.3 se ha revisado en este informe para actualizar el marco normativo de referencia y la actividad de normalización. Las normas ayudan a las partes interesadas a obtener la certificación de sus productos y también a implementar la seguridad en el diseño, producción, instalación y funcionamiento de sus dispositivos. Los organismos de normalización y otras partes interesadas están realizando un gran trabajo al adaptar las normas existentes a las particularidades del hidrógeno, desarrollar unas normas *ad hoc* y orientar a las partes interesadas.

Por lo tanto, las directrices están organizadas de tal forma que proporcionen información sobre las Directivas/Reglamentos y normas (armonizadas o no) aplicables a las diferentes tecnologías e instalaciones de hidrógeno. El D2.3 sigue siendo un punto de referencia importante, en especial para los ejemplos de certificación/adopción de normas por parte de diferentes desarrolladores/adoptantes de tecnologías de hidrógeno, mientras que estas directrices presentan las Directivas/Reglamentos y las normas de apoyo (armonizadas o no) para la cadena de valor del hidrógeno. Este documento también incluye referencias a normas útiles para la seguridad y para la concesión de permisos medioambientales para instalaciones de hidrógeno.



## 1 Introducción

El objetivo del proyecto HYPOP es concienciar a la ciudadanía y generar confianza en las tecnologías del hidrógeno y sus beneficios sistémicos. Para ello, el compromiso y participación de las partes interesadas es un aspecto crucial que se ha tenido en cuenta a la hora de realizar este proyecto. El proyecto tiene como intención crear una serie de directrices que se centren en cuestiones relacionadas con la concesión de permisos, la seguridad y la certificación. Estas directrices se han elaborado a partir de la recopilación de información mediante un ejercicio de documentación y con la participación directa de las partes interesadas.

Este documento complementa el informe D2.3 «Requisitos de certificación», ya que actualiza y racionaliza la información recogida en él y desde que se redactó para proporcionar una guía de referencia ágil para productores, importadores y trabajadores del hidrógeno, entre muchos otros.

Más concretamente, a partir del D2.3, se ha revisado la lista de Directivas/Reglamentos aplicables y se ha vinculado a las normas armonizadas de referencia y a la información complementaria. Se han recopilado otras normas pertinentes para las diferentes aplicaciones, de acuerdo con los últimos avances de los distintos Comités Técnicos de los principales organismos de normalización a nivel europeo e internacional. Se ha solicitado información y directrices adicionales a partir de la base de datos existente de normas industriales.

El informe D2.3 sigue siendo un documento de referencia importante para una visión general del proceso de certificación y para conocer ejemplos de enfoques que han adoptado las partes interesadas que desarrollan tecnologías y aplicaciones innovadoras relacionadas con el hidrógeno.



## 2 Consideraciones generales para la certificación de las tecnologías de hidrógeno

### 2.1 Introducción

En esta sección se describen los aspectos de certificación válidos para cualquier tecnología del hidrógeno durante toda la cadena de valor, es decir, el marcado CE y las Directivas/Reglamentos aplicables.

### 2.2 Mercado CE

Hay un conjunto de Reglamentos y Directivas que rigen la comercialización de productos dentro del mercado único europeo para garantizar a los consumidores que los productos cumplen los requisitos mínimos en materia de **seguridad, salud y protección del medioambiente**. Los productos, independientemente de su lugar de producción, deben cumplir con los requisitos de la UE y pueden comercializarse dentro del Espacio Económico Europa solo si llevan el **mercado CE**. Si un producto lleva el mercado CE significa que dicho producto se ha evaluado para cumplir con los exigentes requisitos de seguridad, salud y medioambiente, es decir, que se ajustan al marco normativo de la UE en esas áreas.

Todos los productos deben someterse a un procedimiento de evaluación de la conformidad, tal y como se detalla en el Reglamento (CE) n.º 765/2008 y en la Decisión n.º 768/2008/CE del Consejo, con el conjunto de Directivas específicas que deben cumplirse para el producto en cuestión. Este proceso se analiza en detalle en el informe 2.3, que actualiza el marco normativo de referencia y las normas que podrían aplicarse a las tecnologías del hidrógeno. Véase el informe D2.3 para más aclaraciones sobre las subsecciones tituladas «PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD» en cada una de las siguientes secciones, desde la 2.4 hasta la 2.10.

### 2.3 Aplicación a las tecnologías del hidrógeno

Las tecnologías del hidrógeno (los sistemas tal y como se suministran, no las instalaciones ni los lugares donde se van a colocar) deben cumplir con una serie de directivas y normativas para obtener el mercado CE. Someterse a una evaluación de conformidad y certificación es un paso fundamental que deben dar los fabricantes para garantizar, además, la seguridad de los adoptantes, instaladores y usuarios de las tecnologías del hidrógeno. De hecho, a través de este proceso, el fabricante se asegura de que se hayan identificado los peligros y se gestionen los riesgos relacionados con su producto. Podría ser necesaria la participación de un organismo notificado para las tecnologías que presenten un riesgo mayor.

#### 2.3.1 Directivas y Regulaciones de la UE aplicables a las tecnologías del hidrógeno

A continuación, en la Tabla 1 se enumeran las principales Directivas y Regulaciones de la UE que se pueden aplicar a las tecnologías del hidrógeno.

*Tabla 1. Directivas y Regulaciones de la UE para el mercado CE de las tecnologías del hidrógeno*

<b>Directiva sobre equipos a presión</b>	Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de mayo de 2014 relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de <b>equipos a presión</b> .
<b>Directiva/Normativa sobre maquinaria (desde enero de 2027)</b>	Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y Reglamento (UE) 2023/1230 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2023, sobre máquinas y por la que se deroga la Directiva 2006/42/EC del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 73/361/EEC del Consejo.



Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC)	Directiva 2014/30/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
Directiva sobre baja tensión	Directiva 2014/35/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de <b>material eléctrico</b> destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
Normativa sobre aparatos de gas*	Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, sobre aparatos que queman combustibles gaseosos y por el que se deroga la Directiva 2009/142/CE.
Directiva RoHS	Directiva 2011/65/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (refundición).

\*Aplicabilidad limitada a quemadores de hidrógeno para calefacción/agua caliente

Se dedica una sección aparte a la Directiva ATEX, ya que se aplica a las tecnologías de hidrógeno en casos especiales, pero se aplica a muchos componentes que se utilizan en los sistemas de tecnología del hidrógeno.

Muchas de las leyes mencionadas anteriormente incluyen también un conjunto de normas armonizadas, es decir, «Norma europea desarrollada por una organización europea de normalización reconocida: CEN, CENELEC o ETSI, creadas a raíz de una solicitud de la Comisión Europea a una de estas organizaciones. Los fabricantes, otros operadores económicos u organismos de evaluación de la conformidad pueden utilizar normas armonizadas para demostrar que los productos, servicios o procesos cumplen con la legislación pertinente de la UE».<sup>1</sup>

Las normas armonizadas están disponibles en los siguientes enlaces:

*Tabla 2. Fuentes de información sobre las normas armonizadas relacionadas con las Directivas y Regulaciones anteriormente mencionadas*

Normas armonizadas	
Directiva sobre equipos a presión	<a href="https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/pressure-equipment_en">https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/pressure-equipment_en</a> El enlace también contiene orientación sobre el marcado CE y directrices sobre la aplicación de la Directiva
Directiva/normativa sobre maquinaria	<a href="https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/machinery-md_en">https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/machinery-md_en</a> En este otro enlace: <a href="https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/mechanical-engineering/machinery_en">https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/mechanical-engineering/machinery_en</a> se puede consultar una guía de aplicación de la Directiva sobre máquinas y hojas de recomendación de uso
Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC)	<a href="https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility-emc_en">https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility-emc_en</a> El enlace también contiene orientación sobre el marcado CE y una guía para ayudar con la aplicación común de la Directiva 2014/30/EU (también útil para el mercado CE)

<sup>1</sup> [https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards_en)



Directiva sobre baja tensión	<a href="https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/low-voltage-lvd_en">https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/low-voltage-lvd_en</a> El enlace también contiene orientación sobre el mercado CE y directrices sobre la aplicación y recomendaciones de la Directiva sobre baja tensión
Normativa sobre aparatos de gas	<a href="https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/gas-appliances_en">https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/gas-appliances_en</a> El enlace también contiene orientación sobre el mercado CE y hojas de orientación sobre la normativa sobre aparatos de gas
Directiva RoHS	<a href="https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/restriction-use-certain-hazardous-substances-rohs_en">https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/restriction-use-certain-hazardous-substances-rohs_en</a>

Estas listas son un punto de partida útil para los fabricantes de tecnologías de hidrógeno, pero no siempre incluyen normas específicas aplicables a los sistemas de hidrógeno. Esto se traduce en que los fabricantes tienen que encargarse de identificar qué normas podrían ser aplicables. Por este motivo, esta guía identificará las principales normas armonizadas que respaldan la evaluación de la conformidad y la certificación de acuerdo con el marco normativo mencionado anteriormente. Además, los organismos de normalización van progresando en el desarrollo de normas específicas, mencionadas en la sección 3. De hecho, las normas europeas armonizadas conceden la presunción de conformidad. Cuando no existan normas armonizadas, se podrán utilizar como base para la evaluación otras normas que reflejen el estado actual de la técnica.

## 2.4 Directiva sobre equipos a presión (PED)

La **Directiva sobre equipos a presión 2014/68/UE (Directiva PED)** se inscribe en un marco más amplio que también incluye la **Directiva sobre recipientes a presión simples 2014/29/UE** y la **Directiva sobre equipos a presión transportables 2010/35/CE**. Las normas armonizadas establecen los requisitos mínimos que deben cumplir los fabricantes, ya que serán la base de la evaluación de la conformidad que realicen los organismos notificados<sup>2</sup>.

### 2.4.1 APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

Principalmente, esta legislación se aplica a la certificación de sistemas de almacenamiento de hidrógeno, pero, en general, también se aplica a otras tecnologías como los electrolizadores y las pilas de combustible, ya que se trata de tecnologías en las que existe un riesgo relacionado con el hecho de que las presiones permitidas superan en 0,5 bar la presión atmosférica.

### 2.4.2 CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

La clasificación de los productos en categorías de peligro ascendente, que van de la categoría I a la IV, se basa en los criterios establecidos en los Anexos de la Directiva. En concreto, para la clasificación en las cuatro categorías antes mencionadas, se tienen en cuenta estos factores:

- La presión máxima permitida del recipiente que contiene el fluido (PS).
- El volumen propio del contenedor (V) o el tamaño nominal (DN) en caso de las tuberías.
- La clasificación del grupo de fluidos. Normalmente, el hidrógeno gaseoso entra en el grupo 1, ya que es un gas inflamable de la categoría 1 y 2 (gases que a 20 °C temperatura y a una presión normal de 101.3 kPa:
  - a) Son inflamables cuando se mezclan en una proporción igual o inferior al 13 % (en volumen) con aire.

<sup>2</sup> Normas armonizadas para la Directiva sobre equipos a presión <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/51457>

- o b) Tengan un intervalo de inflamabilidad con aire de al menos 12 puntos porcentuales, independientemente de su límite inferior de inflamabilidad, tal y como se define en la Tabla 2.2.1 de la Regulación n.º 1272/2008 CE).

Es importante tener en cuenta los requisitos técnicos que se aplican a los recipientes destinados a contener gases cuya presión de vapor a la temperatura máxima admisible del recipiente sea, al menos, 0,5 bar superior a la presión atmosférica normal. En este caso, para los grupos de fluidos de tipo 1, cuando el volumen del recipiente sea superior a 1 litro y el producto PSV supere los 25 bar·L, y cuando la presión PS/presión máxima admisible del recipiente que contiene el fluido sea superior a 200 bar, se aplicarán las disposiciones del Anexo II (Imagen 1).

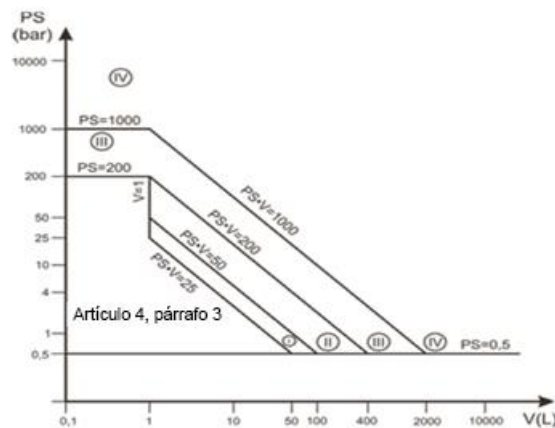


Tabla 1  
Buques referidos en el Artículo 4(1)(a)(i), primer guion

Imagen 1. Diagrama PS-V para la categorización de equipos a presión

Las siguientes referencias se han hecho específicamente para los sistemas de almacenamiento de hidrógeno:

- Almacenamiento sólido en hidruros metálicos donde la presión de funcionamiento es de, aproximadamente, 30 bar. En función del volumen de almacenamiento, estos sistemas se pueden clasificar en categorías que van desde la I en adelante.
- Para los sistemas de almacenamiento de gas hidrógeno a 200 bar, independientemente del volumen propio del almacenamiento, la categoría de referencia puede ser III o IV.

Otras tecnologías del hidrógeno, como los electrolizadores y las pilas de combustible, también tienen que cumplir con los requisitos del Reglamento PED y pueden conectarse al sistema de almacenamiento y entre sí mediante tuberías. En el reglamento, se define como equipos a presión cuando la presión máxima admisible puede ser superior a 0,5 bar. En caso de tuberías destinadas a contener gas cuya presión de vapor a la temperatura máxima admisible sea superior a 0,5 bar de presión atmosférica normal (1013 mbar), para fluidos del grupo 1, cuando el diámetro nominal (DN) sea superior a 25, se aplicarán las disposiciones recogidas en el anexo II (Imagen2).

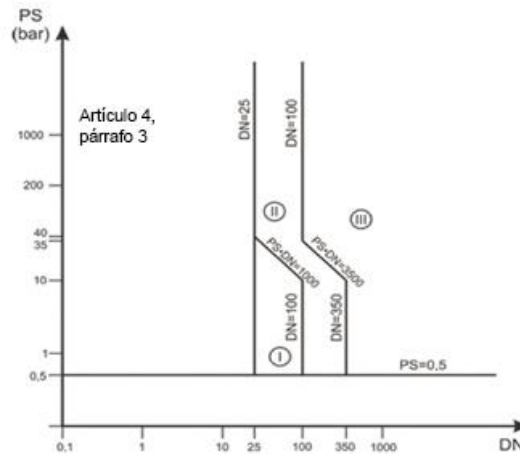


Tabla 6  
Tuberías referidas en el Artículo 4(1)(c)(i), primer guion

Imagen2. Diagrama PS-DN para la categorización de equipos a presión

### 2.4.3 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Al igual que con la Directiva sobre maquinaria, el procedimiento de evaluación de la conformidad que conduce a la Declaración de Conformidad y al Mercado CE lo puede realizar el fabricante si la tecnología de hidrógeno es de categoría I según los protocolos de control interno de la producción (Módulo A). Esto también vale para los equipos de hidrógeno.

Para los equipos a presión, incluidas las tecnologías del hidrógeno, que entran dentro de las categorías II, III y IV, se necesita la participación de un organismo notificado para certificarlos, de acuerdo con la Directiva PED y dentro del territorio nacional en cuestión.

El hecho de que un organismo notificado participe aumenta la complejidad del procedimiento de evaluación y también las condiciones de seguridad garantizadas. En concreto, el número de módulos con la información que se debe proporcionar y los procedimientos de evaluación aumenta con el riesgo asociado al equipo a presión. Excepto en la categoría I, en todos los demás casos en los que una tecnología de hidrógeno pertenezca a las categorías II, III y IV se debe contar con la participación de un organismo notificado.

Los procedimientos de evaluación de la conformidad que se aplicarán a las diferentes categorías son los siguientes:

Tabla 3. Correlación entre los módulos necesarios para la evaluación de la conformidad y la categoría de peligro de los equipos a presión

Categoría	Módulos
I	Módulo A
II	Módulos A2 (el contenido es similar al del módulo A, pero con la adición de controles oficiales aleatorios de los equipos a presión y sin previo aviso por parte del organismo notificado), D1 (asegura la calidad del proceso de producción), E1 (asegura la calidad de la inspección y ensayo del producto final)
III	Módulos B (examen UE de tipo del diseño) + D, módulos B (examen UE de tipo del diseño) + F, módulos B (tipo de producción) + E, módulos B (examen UE de tipo de la producción) + C2 (conformidad con el tipo basada en el control de producción interno combinado con ensayos de los equipos a presión bajo control oficial a intervalos aleatorios), módulo H (conformidad basada en el aseguramiento de la calidad total).



Categoría	Módulos
IV	Módulos B (tipo de producción) + D, Módulos B (tipo de producción) + F, Módulo G, Módulo H1 (conformidad basada en el aseguramiento de la calidad total con control del diseño).

En comparación con el módulo B, el examen UE de tipo de diseño, el examen UE de tipo de producción añade el examen de una muestra, representativa de la producción prevista, del equipo a presión completo.

#### 2.4.4 NORMAS APLICABLES

A continuación, se presentan algunos ejemplos de normas armonizadas aplicables a las tecnologías del hidrógeno.

*Tabla 4. Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva sobre equipos a presión para tecnologías del hidrógeno por encima de 0,5 bar*

Normas armonizadas por la Directiva de equipos a presión	
EN 764-1 a -7	Equipos a presión, en concreto EN 764-7: Parte 7: Sistemas de seguridad para equipos a presión no sometidos a la acción de la llama
EN 1349	Válvulas de control de procesos industriales
EN 13445 1- a -6 y -8 a -14	Recipientes a presión no sometidos a llama (generalidades, diseño, materiales, fabricación, inspección y ensayo de materiales específicos).
EN 13480-1 a 8 (parte 9 en desarrollo)	Tuberías industriales metálicas.

## 2.5 Directiva sobre maquinaria (que pronto será derogada por la Regulación sobre máquinas)

La Directiva 2006/42/EC sobre máquinas se ha sustituido recientemente por el Reglamento (UE) 2023/1230, ya que la experiencia que se ha adquirido al aplicar la Directiva 2006/42/CE puso de manifiesto deficiencias e incoherencias en la cobertura de productos y en los procedimientos de evaluación de la conformidad. La Directiva sobre máquinas se considerará derogada desde el 14 de enero de 2027. Por lo que, hasta esa fecha, sigue siendo una referencia normativa para todos los aspectos de la certificación, incluidos los relacionados con las tecnologías del hidrógeno. La Directiva sobre máquinas establece los requisitos de certificación pertinentes para diversos campos de aplicación, entre ellos también se incluyen los sectores industriales, de movilidad y residencial.

### 2.5.1 APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

Los sistemas de hidrógeno entran dentro del ámbito de aplicación de la Directiva sobre máquinas, ya que se pueden definir como conjuntos de máquinas porque integran –como parte esencial de su funcionamiento– compresores, bombas y ventiladores, lo que se aplica a la mayoría de las tecnologías del hidrógeno<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> GUÍA FRANCESA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE HIDRÓGENO, disponible en <https://hysafe.info/uploads/papers/2021/171.pdf>



## 2.5.2 CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

N/A

## 2.5.3 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Por lo general, la Directiva sobre máquinas permite realizar ensayos internos, incluso si el producto final está en la lista de la Directiva. Esto se da siempre que los ensayos se ajusten a una norma europea armonizada que incluya todos los requisitos pertinentes en materia de salud y seguridad. Además, los productores de tecnologías de hidrógeno, como compresores y bombas, deben proporcionar documentación técnica que incluya una descripción general de la máquina, documentación relacionada con la evaluación de riesgos, referencias a las normas aplicadas y especificaciones técnicas, e informes técnicos con los resultados de las pruebas internas que se han realizado (similar a la evaluación de conformidad del Módulo A).

## 2.5.4 NORMAS APLICABLES

A continuación, se presentan algunos ejemplos de normas armonizadas aplicables a las tecnologías del hidrógeno.

*Tabla 5. Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva sobre máquinas*

Normas armonizadas por la Directiva sobre máquinas	
EN ISO 12100	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
EN 614-2 y -3	Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico.
EN 1012-3	Compresores y bombas de vacío. Requisitos de seguridad. Parte 3: Compresores de proceso.
EN 1127-1	Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología.
Series EN IEC 60204	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas.
EN ISO 13849-1	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.
EN ISO 13849-2	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación.
EN ISO 19353	Seguridad de las máquinas. Prevención y protección contra incendios.

## 2.6 Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC).

La Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición) se aplica a los aparatos eléctricos o al ensamblaje de aparatos que puedan generar perturbaciones electromagnéticas o verse afectados por ellas. En general, se acepta que un conjunto de componentes certificados EMC ensamblados de forma correcta cumple los requisitos de la Directiva EMC.

### 2.6.1 APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

La mayoría de los sistemas de hidrógeno incorporan dispositivos electrónicos que desempeñan un papel importante en el proceso de la regulación y la seguridad. Por este motivo, su ámbito de



aplicación entra dentro de la Directiva EMC. A veces, también pueden ser fuente de perturbaciones electromagnéticas por la alta intensidad de las corrientes eléctricas<sup>4</sup>.

## 2.6.2 CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

N/A

## 2.6.3 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

No se requiere la intervención de un organismo notificado, pero el fabricante la puede solicitar si lo desea<sup>5</sup>.

## 2.6.4 NORMAS APLICABLES

*Tabla 6. Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva EMC*

Normas armonizadas para la Directiva EMC	
Series EN IEC 61000	Compatibilidad Electromagnética (EMC)

## 2.7 Directiva sobre baja tensión

Directiva 2014/35/EU del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014 sobre la armonización de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados **límites de tensión comprendida entre 50 y 1000 V para corriente alterna y entre 75 y 1500 V para corriente continua**.

### 2.7.1 APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

La Directiva es **aplicable a la mayoría de los sistemas y tecnologías del hidrógeno**. En **celdas de combustible**, por ejemplo, el voltaje para la corriente es de entre 200 y 450 V en función del tamaño de la tecnología. Estos productos deben cumplir con los requisitos que se describen en la Directiva para garantizar la seguridad pública frente a lesiones física, temperaturas y radiación.

### 2.7.2 CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

N/A

### 2.7.3 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

**Los fabricantes no necesitan implicar a un organismo notificado en la evaluación de conformidad**. Solo se necesita cumplir con lo requerido en el **Módulo A para el control interno de la producción**. Concretamente, la documentación técnica debe contener (a modo de ejemplo): una descripción general del equipo eléctrico, planos del diseño conceptual y de fabricación, esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc., una lista de normas armonizadas que se <sup>6</sup> apliquen en su totalidad o en parte, resultados de los cálculos de diseño realizados, exámenes efectuados, etc. y los informes de ensayo.

<sup>4</sup> GUÍA FRANCESA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE HIDRÓGENO, disponible en <https://hysafe.info/uploads/papers/2021/171.pdf>

<sup>5</sup> GUÍA FRANCESA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE HIDRÓGENO, disponible en <https://hysafe.info/uploads/papers/2021/171.pdf>

<sup>6</sup> Normas armonizadas para la Directiva sobre baja tensión:  
<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/59094>



## 2.7.4 NORMAS APLICABLES

*Tabla 7. Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva sobre baja tensión*

Normas armonizadas por la Directiva sobre baja tensión	
EN 61349-1	Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

## 2.8 Normativa sobre aparatos de gas (GAR)

El Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, sobre los aparatos que queman combustibles gaseosos y por el que se deroga la Directiva 2009/142/CE (GAR) cubre los aparatos y accesorios utilizados para cocinar, quemar, refrigerar, climatizar, etc. que queman combustibles gaseosos. Combustibles gaseosos, según el art. 2(6) es «cualquier combustible que se encuentre en estado gaseoso a una temperatura de 15 °C bajo una presión absoluta de 1 bar».

### 2.8.1 APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

La GAR se aplica a las pilas de combustible que se usan para la calefacción de espacios y la generación de agua caliente, así como a los aparatos que queman hidrógeno o gas natural, tal y como se menciona de forma explícita en la versión 4 de la hoja de orientación GAR<sup>7</sup>. Sin embargo, la normativa NO cubre los aparatos destinados a procesos industriales realizados en instalaciones industriales, a su uso en aeronaves y ferrocarriles, ni a su uso temporal en laboratorios con fines de investigación.

### 2.8.2 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

La GAR siempre exige la participación de terceros en la evaluación de la conformidad de los productos.

### 2.8.3 NORMAS APLICABLES

*Tabla 8. Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva GAR*

Normas armonizadas para GAR	
EN 88	Dispositivos de seguridad y de control para quemadores y aparatos que utilizan gas como combustible. Parte 1: Reguladores de presión con presión de entrada inferior o igual a 50 kPa.
EN 1854	Dispositivos de seguridad y control para quemadores y aparatos que utilizan combustibles gaseosos y/o líquidos. Dispositivos de control de presión para quemadores de gas y aparatos a gas.
EN 16898	Dispositivos de seguridad y control para quemadores y aparatos que utilizan gas como combustible. Filtros de gas con una presión máxima de operación inferior o igual a 600 kPa.

<sup>7</sup> <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/60254> consultado en agosto de 2025. La última versión de las hojas de orientación debe consultarse en [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/pressure-equipment-and-gas-appliances/gas-appliances-sector/gas-appliances-regulation\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/pressure-equipment-and-gas-appliances/gas-appliances-sector/gas-appliances-regulation_en)



## 2.9 Directiva de restricción de sustancias peligrosas (RoHS)

La Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (EEE) se aplica a los equipos que dependen de corrientes eléctricas o campos electromagnéticos para funcionar correctamente y a los equipos para la generación, transferencia y medición de dichas corrientes y campos, diseñados para utilizarse con una tensión nominal no mayor de 1000 voltios para corriente alterna y 1500 voltios para corriente continua. La Directiva tiene como objetivo eliminar determinadas sustancias peligrosas de los aparatos eléctricos y electrónicos, como el plomo, el cadmio, el mercurio, el cromo hexavalente, bifenilos polibromados (PBB) y éteres difenílicos polibromados (PBDE), ftalato de bis (2-etilhexilo) (DEHP), ftalato de butilbencilo (BBP), ftalato de dibutilo (DBP) y ftalato de diisobutilo (DIBP). La Directiva está en revisión, con la inclusión de laS propuestas de reasignar las tareas científicas y técnicas previstas en la Directiva RoHS a la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas, que ya se encarga de numerosas normativas, entre ellas el Reglamento REACH (registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y preparados químicos).

### 2.9.1 APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

La Directiva RoHS se aplica a las tecnologías de hidrógeno cuando contienen EEE.

### 2.9.2 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

No se necesita la intervención de un organismo notificado.

### 2.9.3 NORMAS APLICABLES

*Tabla 9. Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva RoHS*

Normas armonizadas para la Directiva RoHS	
EN IEC 63000	Documentación técnica para la evaluación de los productos eléctricos y electrónicos con respecto a la restricción de sustancias peligrosas.

## 2.10 Directiva ATEX 114 «equipos»

**Directiva 2014/34/UE** sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas, también conocida como Directiva ATEX 114 «equipos», se aplica a las tecnologías de hidrógeno **SOLO si el sistema genera una atmósfera explosiva en el exterior (pero no de forma accidental, como, por ejemplo, por fugas) o si se utiliza en una atmósfera explosiva**. Sin embargo, los componentes internos que se usan en sistemas de tecnologías de hidrógeno deben estar clasificados según ATEX, ya que funcionan en una atmósfera explosiva (interna).

Las atmósferas potencialmente explosivas son aquellas en las que los gases, vapores o polvos inflamables se pueden mezclar con el aire y, por lo tanto, explotar en determinadas condiciones. La **Directiva ATEX sobre «equipos» establece los requisitos para los equipos y sistemas de protección destinados a usarse en atmósferas potencialmente explosivas, incluidos los equipos eléctricos utilizados en superficie, bajo tierra y en instalaciones fijas marítimas**. Además, la Directiva ATEX se extiende a los dispositivos de seguridad, control y regulación que no se utilizan en atmósferas explosivas, pero que son necesarios para que los sistemas funcionen.

Para cumplir con esta Directiva, se pueden aplicar varias normas armonizadas, que se enumeran en el siguiente enlace.



#### Normas armonizadas

Directiva ATEX 114  
sobre equipos

[https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/equipment-explosive-atmospheres-atex\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/equipment-explosive-atmospheres-atex_en)

El enlace también contiene orientación sobre el marcado CE y directrices sobre la aplicación de la Directiva

### 2.10.1 APLICACIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

El hidrógeno, al ser un gas inflamable, requiere una gestión cuidadosa de los riesgos, y el cumplimiento de la Directiva ATEX es esencial para garantizar la seguridad en entornos en los que se utiliza dicho combustible. **La Directiva ATEX se aplica, pero no se limita a, electrolizadores, celdas de combustible y sistemas de almacenamiento.** Por lo tanto, es una referencia fundamental para certificar las tecnologías de hidrógeno que se emplearán en los ámbitos industriales y, cuando sea necesario, también en el sector de la movilidad. Se deben tener en cuenta algunas excepciones, ya que, en algunos casos, los productos quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta Directiva. Por ejemplo, si están destinados a:

- Utilizarse en un entorno doméstico y no comercial, donde rara vez se puede producir una atmósfera potencialmente explosiva y solo por una fuga de gas accidental.
- Buques marítimos y unidades marítimas móviles, así como el equipo que se utiliza a bordo de dichos buques o unidades.
- Medios de transporte, como vehículos y sus remolques, destinados en exclusiva al transporte de personas por aire, carreteras, ferrocarriles o vías marítimas, y medios de transporte de mercancía por aire, carreteras, ferrocarriles o vías marítimas. Sin embargo, los vehículos destinados a utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas no están excluidos del ámbito de aplicación de la normativa ATEX.

En el caso de la Directiva ATEX, es el lugar donde se utiliza lo que determina su clasificación, no el tipo de dispositivo de hidrógeno.

### 2.10.2 CLASIFICACIÓN APLICABLE A LAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

Las tecnologías de hidrógeno se incluyen en la clasificación «Dispositivos del Grupo II» como dispositivos destinados a utilizarse en «otros lugares» susceptibles de estar en peligro por atmósferas explosivas.

En esta clasificación ATEX, dentro del Grupo II, se distinguen las categorías 1, 2 y 3. Estas categorías están asociadas a niveles de seguridad que un producto puede garantizar y al riesgo relacionado con el medioambiente. Los dispositivos del Grupo II se distinguen, además, en función del tipo de sustancias presentes en la atmósfera explosiva. **Si no existe riesgo de atmósfera potencialmente explosiva en el exterior, la Directiva ATEX se aplica, en cualquier caso, a componentes que deben utilizarse en el interior de la tecnología.**

La categoría depende del nivel de seguridad requerido y del entorno en el que opera la tecnología del hidrógeno. Para definir estas categorías, es necesario realizar una zonificación. Para ello, se utiliza la norma técnica EN 60079 -10-1. En Italia, por ejemplo, la clasificación de zonas peligrosas se recoge en la norma CEI EN 60079-10-1. Según esta norma técnica, las zonas peligrosas se pueden clasificar según la frecuencia y la duración de la presencia de atmósferas explosivas en las zonas definidas:



- **Zona 0:** Área en la que está presente de forma continua, durante largos periodos de tiempo o con frecuencia una atmósfera explosiva compuesta por una mezcla de aire y sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.
- **Zona 1:** Área en la que, durante las actividades normales, es probable que se forme una atmósfera explosiva compuesta por una mezcla de aire y sustancias inflamables en forma de gas, vapores o niebla.
- **Zona 2:** Área en la que, durante las actividades normales, es probable que se forme una atmósfera explosiva compuesta por una mezcla de aire y sustancias inflamables en forma de gas, vapores o niebla y, si se produce, su duración es corta.

#### 2.10.2.1 CATEGORÍA 1

Si un dispositivo con tecnología de hidrógeno está destinado a entornos en los que siempre, con frecuencia o durante largos periodos de tiempo existe una atmósfera explosiva debido a mezclas de aire y gas, vapores, nieblas o mezclas de aire y polvo, la clasificación exige los requisitos de seguridad más estrictos, es decir, los de la categoría 1. Los dispositivos de esta categoría deben cumplir con unos requisitos adicionales. En concreto, en el caso de atmósferas con gas, vapor o niebla, la siguiente información puede ser de interés para las autoridades involucradas en materia de seguridad. El dispositivo:

- Debe estar equipado con unas características de protección independientes.
- La temperatura de las superficies que pueden calentarse debe mantenerse por debajo del máximo prescrito.
- Se deben diseñar de tal forma que las partes que puedan constituir una fuente de ignición solo se puedan abrir en ausencia de energía o en condiciones de seguridad intrínseca. Si no es posible desactivar los dispositivos, el fabricante debe colocar una etiqueta de advertencia en las partes accesibles de dichos dispositivos. Si es necesario, los dispositivos deben estar equipados con mecanismo de apertura adicionales adecuados.

#### 2.10.2.2 CATEGORÍA 2

Los dispositivos de la categoría 2 están destinados a entornos en los que es probable que se produzcan atmósferas explosivas debido a gases, vapores, nieblas o mezclas de aire y polvo. Los dispositivos de esta categoría también deben cumplir con unos requisitos adicionales. Por ejemplo, los requisitos se refieren a la temperatura de las superficies que se pueden calentar y al acceso a las partes de la instalación que pueden suponer una fuente ignición.

#### 2.10.2.3 CATEGORÍA 3

Los dispositivos de la categoría 3 están destinados a entornos en los que existe una probabilidad baja de que se produzcan atmósferas explosivas por la presencia de gases, vapores, nieblas o mezclas de aire y polvo y, si se producen, solo lo hacen durante un corto periodo de tiempo. Los dispositivos de esta categoría deben cumplir con unos requisitos adicionales. En concreto, las temperaturas superficiales no deben superar las temperaturas máximas indicadas por el fabricante. Si se superan, se podrá tolerar en casos excepcionales siempre y cuando el fabricante adopte medidas de protección especiales adicionales.

### 2.10.3 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Los procedimientos de evaluación de la conformidad para los dispositivos del Grupo II y las diferentes categorías 1, 2 y 3 varían en función del componente de riesgo. Con respecto a los módulos que deben presentarse, la Directiva ATEX exige el módulo C1: Conformidad con el tipo basado en el control interno de la producción más ensayos supervisados del producto. En este caso, junto con la documentación técnica, el fabricante debería realizar ensayos para cada producto



individual en todos los aspectos que se consideren pertinentes. El organismo notificado estará presente para supervisar y controlar dichos ensayos.

Además, para los dispositivos del Grupo II y de la categoría 1, el procedimiento de evaluación de la conformidad necesita la participación de un organismo notificado y consiste en el procedimiento de examen tipo UE (módulo B) más uno de los siguientes procedimientos:

- Procedimiento de conformidad con el tipo basado en el aseguramiento de la calidad del proceso de producción (Módulo D).
- Procedimiento de conformidad con el tipo basado en la verificación del producto (Módulo F).

Para las tecnologías de hidrógeno configuradas como dispositivos de categoría 2, el procedimiento de evaluación de la conformidad se estructura de esta forma:

- Para los motores de combustión interna y dispositivos eléctricos pertenecientes al Grupo II y a la categoría 2, se debe seguir el procedimiento de examen de tipo de la UE (Módulo B), combinado con uno de los siguientes procedimientos:
  - Procedimiento de conformidad con el tipo basado en el control interno de la producción combinado con ensayos del producto bajo control oficial (Módulo C1).
  - Procedimiento de conformidad con el tipo basado en el aseguramiento de la calidad del producto (Módulo E).
- Para otros dispositivos pertenecientes al Grupo II y a la categoría 2, se debe realizar el control interno de la producción (Módulo A) y presentar la documentación técnica a un organismo notificado.

Para los dispositivos del Grupo II, categoría 3, el procedimiento de evaluación de la conformidad consiste en el control interno de la producción (Módulo A). Para los dispositivos del Grupo II, además de los procedimientos antes descritos, se puede seguir el procedimiento de evaluación de la conformidad basado en la verificación por unidad (Módulo G).



## 2.10.4 NORMAS APLICABLES

La siguiente tabla muestra algunas de las normas que se aplican a las tecnologías de hidrógeno.

*Tabla 10. Ejemplos de normas armonizadas en virtud de la Directiva ATEX para electrolizadores, sistemas de almacenamiento y celdas de combustible*

Normas armonizadas para la Directiva ATEX	
EN 1127-1	Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología.
EN 60079-0 a -32	Atmósferas explosivas. Atmósferas explosivas, en especial la Parte 0: Equipos. Requisitos generales. Parte 29-1: Detectores de gas. Requisitos de funcionamiento para los detectores de gases inflamables. Parte 30: Calefactores de traceado por resistencia eléctrica. Requisitos generales y ensayos.
EN ISO/IEC 80079-34 y-36	Atmósferas explosivas. Parte 34: Aplicación de sistemas de gestión de calidad para la fabricación de productos Ex. Parte 36: Equipos no eléctricos destinados a atmósferas explosivas. Metodología básica y requisitos.

## 2.11 Directiva ATEX 137 sobre «el lugar de trabajo»

La Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1999, relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas es relevante para el funcionamiento de las tecnologías de hidrógeno y, en concreto, para la protección de los operadores.

La Asociación Europea de Gases Industriales (EIGA) ha elaborado un documento de normalización muy útil: *Doc 250, Standard Procedures for Hydrogen Supply Systems*<sup>8</sup>. Esto forma parte de un esfuerzo por armonizar los estándares de la industria y su objetivo es que todos los miembros de todo el mundo de las asociaciones de gas de Europa, Asia, Japón y América lo utilicen.

## 2.12 Resumen de las Directivas/Normativas aplicables por tecnologías/sistemas de hidrógeno

La siguiente tabla muestra la aplicabilidad de las Directivas y Reglamentos sobre las tecnologías y sistemas de hidrógeno. Resume la información que se ha proporcionado en las secciones anteriores.

<sup>8</sup> <https://www.eiga.eu/uploads/documents/DOC250.pdf>

Tabla 11 Resumen de la aplicabilidad de las Directivas y Reglamentos a las tecnologías del hidrógeno

	Normas armonizadas por la Directiva de equipos a presión <sup>9</sup>	Directiva y Reglamentos sobre máquinas (desde enero de 2027) y normas armonizadas <sup>10</sup>	Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) y normas armonizadas <sup>11</sup>	Directiva sobre baja tensión y normas armonizadas <sup>12</sup>	Normativa y normas armonizadas sobre aparatos	Directiva RoHS y normas armonizadas <sup>14</sup>	Directiva ATEX sobre equipos y normas armonizadas <sup>15</sup>
Componentes generales	✓ (si está presurizado)	✓	✓	✓		✓	✓
Almacenamiento de hidrógeno	✓	✓	✓	✓		✓	
Electrolizadores	✓	✓	✓	✓		✓	
Pilas de combustible	✓	✓	✓	✓		✓	
Compresores	✓	✓	✓	✓		✓	
Aparatos domésticos e industriales que queman combustibles gaseosos		✓	✓	✓	✓	✓	

<sup>9</sup> [https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/pressure-equipment\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/pressure-equipment_en)

<sup>10</sup> [https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/machinery-md\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/machinery-md_en)

<sup>11</sup> [https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility-emc\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/electromagnetic-compatibility-emc_en)

<sup>12</sup> [https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/low-voltage-lvd\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/low-voltage-lvd_en)

<sup>13</sup> [https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/gas-appliances\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/gas-appliances_en)

<sup>14</sup> [https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/restriction-use-certain-hazardous-substances-rohs\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/restriction-use-certain-hazardous-substances-rohs_en)

<sup>15</sup> [https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/equipment-explosive-atmospheres-atex\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/goods/european-standards/harmonised-standards/equipment-explosive-atmospheres-atex_en)



Véase la sección 3 para obtener más información sobre normas no armonizadas que podrían respaldar la certificación de componentes, dispositivos y sistemas de hidrógeno.

### 3 Normas específicas aplicables a las tecnologías de hidrógeno, incluidas las normas de seguridad para la instalación y funcionamiento de los sistemas

En esta sección, se recogen las referencias a todas las normas y códigos que se refieren, específicamente, al hidrógeno y sus tecnologías, incluidos los documentos técnicos que tratan sobre la instalación y funcionamiento de las tecnologías de hidrógeno. Cuando el emisor lo indica específicamente, las normas que se usarán para la certificación se han identificado con «CERT».

Principalmente, esta tabla se ha elaborado a partir de la documentación del proyecto Hysafe,<sup>16</sup> la experiencia recogida en D2.3, el Observatorio Europeo del Hidrógeno<sup>17</sup> y la actividad reciente de normalización que han realizado los organismos de normalización a partir de CEN-CENELEC<sup>18</sup>. Solo se incluyen normas ESPECÍFICAS, no armonizadas y ejemplos de aquellos cuyo desarrollo se conoce (o grupos de trabajo de referencia dentro de organizaciones de normalización). Para las normas armonizadas, se debe consultar las listas desde la Tabla 2.

Se proporcionan referencias adicionales a los códigos industriales disponibles y a las directrices que se aplican, tomando como referencia principal, pero sin limitarse, las asociaciones con sede en Europa. Estos códigos de prácticas y documentos de orientación se basan en la experiencia de los miembros de las asociaciones, pero no se someten al mismo proceso de validación que las normas de los organismos de normalización. Por lo tanto, su aplicación es voluntaria y quienes emiten los documentos no asumen responsabilidad alguna al respecto. Además, la información que se proporciona está actualizada con fecha de agosto de 2025, pero los usuarios deben comprobar su validez y las últimas actualizaciones.

La Asociación Europea de Gases Industriales, junto con las asociaciones homólogas de Asia (AIGA), Estados Unidos y Canadá (CGA) y Japón (JIMGA), han desarrollado la plataforma web H2safety<sup>19</sup>, que constituye un importante punto de referencia para las normas y códigos sobre hidrógeno, con especial atención a la seguridad. Estos se han incorporado en la siguiente tabla y se resaltan con un asterisco.

<sup>16</sup> <https://hysafe.info/uploads/papers/2021/171.pdf>

<sup>17</sup> <https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/hydrogen-landscape/policies-and-standards/codes-and-standards>

<sup>18</sup> <https://www.cencenelec.eu/areas-of-work/cen-sectors/energy-and-utilities-cen/hydrogen/> y la versión de junio de 2025 de la situación de la normalización del hidrógeno [https://www.cencenelec.eu/media/CEN-CENELEC/AreasOfWork/CEN%20sectors/Energy%20and%20Utilities/annex-1\\_hydrogen-standardization-landscape\\_2025-06-25.pdf](https://www.cencenelec.eu/media/CEN-CENELEC/AreasOfWork/CEN%20sectors/Energy%20and%20Utilities/annex-1_hydrogen-standardization-landscape_2025-06-25.pdf)

<sup>19</sup> <https://www.h2safety.info/>



Tabla 12. Lista de normas y códigos desarrollados específicamente o que incluyen referencias específicas al hidrógeno

<p>Clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «*» Principalmente relacionado con la seguridad, sacado del sitio web H2safety.info y del apartado de publicaciones de la EIGA <a href="https://www.eiga.eu/publications">https://www.eiga.eu/publications</a></li> <li>• (CER) se puede utilizar con fines de certificación.</li> <li>• (EN DESARROLLO) o (EN REVISIÓN) hace referencia a normas aún no finalizadas o en proceso de revisión.</li> <li>• Para todas las demás normas, se DEBE utilizar la versión más reciente.</li> </ul>
--

Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
Hidrógeno y tecnologías/sistemas de hidrógeno: Aspectos generales, incluidos los aspectos de seguridad también durante el funcionamiento.	<p>EN ISO 24078: Hidrógeno en los sistemas energéticos. Vocabulario.</p> <p>ISO/TR 15916: Consideraciones básicas de seguridad de los sistemas de hidrógeno (EN DESARROLLO).</p> <p>EN 1839: Determinación de los límites de explosividad y de la concentración límite de oxígeno (LOC) para gases y vapores inflamables.</p> <p>EN 15198: Metodología para la evaluación del riesgo de ignición de equipos y componentes no eléctricos destinados a atmósferas potencialmente explosivas (EN DESARROLLO).</p> <p>EN 15967: Determinación de la presión máxima de explosión y de la velocidad máxima de incremento de presión de gases y vapores.</p> <p>EN 17624: Determinación de los límites de explosión de gases y vapores a presiones elevadas, temperaturas elevadas o con oxidantes distintos del aire.</p> <p>EN ISO/IEC 80079-20 Y -49: Atmósferas explosivas. Parte 20-1: Características del material para la clasificación de gas y de vapor, y parte 49: Apagallamas.</p> <p>EN 1776: Infraestructura gasista. Sistemas de medición de gas. Requisitos funcionales.</p> <p>ISO 13734: Gas natural. Componentes orgánicos utilizados como odorizantes. Requisitos y métodos de ensayo.</p>



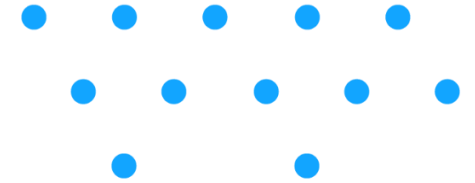
Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
	<p>OIML R 81: Dispositivos y sistemas de medición dinámicos para líquidos criogénicos.</p> <p><i>EIGA DOC 255 / 24 - EIGA Cryogenic Gases Couplings for Tanker Filling*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 252 / 24 - Safety Critical Devices*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 250 / 24 - Standard Procedures for Hydrogen Supply Systems*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 243 / 22 - Guideline on Remedial Actions for HYCO Plant Components Subject to High Temperature Hydrogen Attack*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 238 / 22 - Prevention of Plant Instrument and Utility Gas System Cross Contamination*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 233 / 20 - Emergency Response Planning*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 215 / 18 - HYCO Plant Gas Leak Detection and Response Practices*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 190 / 21 - Plant Integrity Management*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 10201 / 20 - Listing of Safety Audit Assessment Tools and referred documents thereof*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 15 / 21 - Gaseous Hydrogen Installations*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 6 / 19 - Safety in Storage, Handling and Distribution of Liquid Hydrogen*.</i></p> <p>NFPA 2: Código de tecnologías de hidrógeno*.</p> <p>NFPA 55: Códigos de gases comprimidos y fluidos criogénicos*</p> <p><i>Véase también tecnologías/sistemas específicos</i></p>
Tecnologías y aplicaciones del hidrógeno, evaluaciones medioambientales	Series EN ISO 19870: Tecnologías del hidrógeno. Metodología para determinar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la cadena de suministro de hidrógeno (EN DESARROLLO).



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
	<p>Series ISO 52000: Eficiencia energética de los edificios. Evaluación global de la eficiencia energética de los edificios.</p> <p><i>EIGA DOC 220 / 19 - Environmental Guidelines for Permitting Hydrogen plants producing less than 2 tonnes per day*</i></p> <p><i>EIGA DOC 122 / 18 - Environmental Impacts of Hydrogen Plants*</i></p> <p><i>EIGA TP019 Hydrogen Plants Environmental Issues</i></p> <p><i>Véanse también las aplicaciones específicas: vehículos propulsados por hidrógeno.</i></p>
Calidad del hidrógeno	<p>EN 16325: Garantías de origen de la energía.</p> <p>EN 17124: Hidrógeno combustible. Especificación de producto y garantía de calidad para los puntos de suministro de hidrógeno que dispensan hidrógeno gaseoso. Aplicaciones que utilizan las pilas de combustible de membrana de intercambio de protones (PEM) para los vehículos.</p> <p>EN 16726: Infraestructura gasista. Calidad del gas. Grupo H (EN DESARROLLO).</p> <p>CEN/TS 17977: Infraestructura de gas. Calidad del gas. Hidrógeno utilizado en sistemas de gas convertidos.</p> <p>ISO 19229: Análisis del gas. Análisis de pureza y tratamiento de los datos de pureza.</p> <p>ISO 14687: Calidad del combustible de hidrógeno. Especificaciones del producto.</p>
Tuberías/red de distribución	<p>EN 13942: Industrias del petróleo y del gas natural. Sistemas de transporte por tuberías. Válvulas de tuberías (versión modificada de la norma ISO a continuación).</p> <p>ISO 14313: Industrias de petróleo y gas natural. Sistemas de transporte por tuberías. Válvulas de tuberías.</p> <p>Series EN ISO 4126: Dispositivos de seguridad para la protección contra la presión excesiva.</p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno		Normas específicas relevantes y códigos
		<p>EN ISO 7539-11: Corrosión de metales y aleaciones. Ensayos de corrosión bajo tensión. Parte 11: Guía para el ensayo de resistencia de metales y aleaciones a la fragilización por hidrógeno y a la fisuración asistida por hidrógeno.</p> <p>EN 13774: Válvulas para los sistemas de distribución de gas con una presión máxima de servicio inferior o igual a 16 bar. Requisitos de funcionamiento.</p> <p>EN 14141: Válvulas para el transporte de gas natural por tuberías. Requisitos de comportamiento y ensayos.</p> <p>ISO/TS 16922 2022: Gas natural. Odorización.</p> <p><i>EIGA DOC 254 / 24 - Guidelines for Pressure Testing of Field-Installed Piping and Equipment*</i></p> <p><i>EIGA DOC 235 / 21 - Industrial Gas Pipeline Integrity Management*</i></p> <p><i>EIGA DOC 121 / 14 - Hydrogen Pipeline Systems*</i></p> <p><i>Véase también «Tuberías» más abajo</i></p>
Cilindros de gas	Genérico	<p>Véase la última versión de «Panorama de la normalización del hidrógeno: comités técnicos y normativas EN ISO» publicada de forma regular por el CEN/CENEL en: <a href="https://www.cenelec.eu/areas-of-work/cen-sectors/energy-and-utilities-cen/hydrogen/">https://www.cenelec.eu/areas-of-work/cen-sectors/energy-and-utilities-cen/hydrogen/</a> y la base de datos del Observatorio Europeo del Hidrógeno <a href="https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/hydrogen-landscape/policies-and-standards/codes-and-standards">https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/hydrogen-landscape/policies-and-standards/codes-and-standards</a>.</p> <p><i>EIGA DOC 100 / 20 - Hydrogen Cylinders and Transport Vessels*</i></p> <p>Este campo ya está muy desarrollado, ya que el hidrógeno es un gas técnico muy conocido que se almacena de forma habitual en cilindros.</p>
	Transportable (puede ser adicional a las normas anteriores)	<p>Véase la última versión de «Panorama de la normalización del hidrógeno: comités técnicos y normativas EN ISO» publicada de forma regular por el CEN/CENEL en: <a href="https://www.cenelec.eu/areas-of-work/cen-sectors/energy-and-utilities-cen/hydrogen/">https://www.cenelec.eu/areas-of-work/cen-sectors/energy-and-utilities-cen/hydrogen/</a></p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno		Normas específicas relevantes y códigos
		<p>la base de datos del Observatorio Europeo del Hidrógeno <a href="https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/hydrogen-landscape/policies-and-standards/codes-and-standards">https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/hydrogen-landscape/policies-and-standards/codes-and-standards</a>.</p> <p><i>EIGA DOC 100 / 20 - Hydrogen Cylinders and Transport Vessels*</i></p> <p>Este campo ya está muy desarrollado, ya que el hidrógeno es un gas técnico muy conocido que se transporta de forma habitual en cilindros.</p>
Componentes genéricos, incluyendo también aspectos de seguridad en la instalación:	<p>Ventilaciones (aplicable a los sistemas de ventilación de instalaciones de hidrógeno con una capacidad inferior a 5000 Nm<sup>3</sup>/hr de hidrógeno. Se incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un almacenamiento de gas fijo o móvil conectado a una red de distribución de tuberías a baja o alta presión mediante un sistema de liberación de presión de gases.</li> <li>• Un depósito de líquido fijo o móvil conectado a una red de distribución de tuberías a baja o alta presión mediante una bomba/vaporizador.</li> <li>• Un compresor de gas para aumentar la presión</li> </ul>	<p><i>EIGA DOC 211/24 Hydrogen vent systems for customer applications</i><sup>20*</sup></p> <p><i>CGA G-5.5-2021 Standard for Hydrogen Vent Systems - 4th Edition*</i></p>

<sup>20</sup> [https://www.eiga.eu/ct\\_documents/doc211-pdf/](https://www.eiga.eu/ct_documents/doc211-pdf/) consultado en agosto de 2025



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno		Normas específicas relevantes y códigos
	<p>del hidrógeno hasta 1000 bar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un almacenamiento de hidrógeno a alta presión de hasta 1000 bar.</li> <li>• Uno o más sistemas de suministro de hidrógeno para repostar vehículos propulsados por hidrógeno.</li> <li>• Sistemas de celdas de combustible estacionarias).</li> </ul>	
	Tuberías/tubos y conexiones	<p>Series EN 1555: Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). <i>Incluye también</i> CEN/TS 1555-7 Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Polietileno (PE). Parte 7: Guía para la evaluación de la conformidad (CER).</p> <p>EN ISO 10931: Sistemas de canalización en materiales plásticos para aplicaciones industriales. Polifluoruro de vinilideno (PVDF). Especificaciones para los componentes y el sistema.</p> <p>Sistemas de canalización en materiales plásticos para aplicación industrial. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) y poli(cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Especificaciones para componentes y para el sistema. Series métricas.</p> <p>EN ISO 15494: Sistemas de canalización en materiales plásticos para aplicaciones industriales. Polibuteno (PB), polietileno (PE), polietileno de elevada resistencia a la temperatura (PE-RT), polietileno reticulado (PE-X), polipropileno (PP). Series métricas para las especificaciones de los componentes y el sistema.</p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
	<p>Sistemas de canalización en materiales plásticos para el suministro de combustibles gaseosos. Sistemas de canalización de poliamida no plastificada (PA-U) con unión por fusión y unión mecánica. <i>Incluye</i> EN ISO 16486-7: Parte 7: Evaluación de la conformidad.</p> <p>Series EN 10216: Tubos de acero sin soldadura para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro.</p> <p>Series EN 10217: Tubos de acero sin soldadura para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro.</p> <p>EN 549+A2: Materiales de caucho para juntas y membranas para aparatos y equipos que utilizan combustible gaseoso.</p> <p>EN 682: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados.</p> <p>Series EN 751: Materiales sellantes para juntas roscadas metálicas en contacto con gases de la 1.ª, 2.ª y 3.ª familia y con agua caliente.</p> <p>EN ISO 15330: Elementos de fijación. Ensayo de precarga para la detección de la fragilización por absorción de hidrógeno. Método de las placas paralelas.</p> <p>EN 1594: Infraestructuras gasísticas. Canalizaciones con presión máxima de operación superior a 16 bar. Requisitos funcionales.</p> <p>Series EN 12007: Sistemas de suministro de gas. Canalizaciones con presión máxima de operación inferior o igual a 16 bar.</p> <p>EN 15001-1: Sistemas de suministro de gas natural. Tuberías de la instalación de gas alimentadas a una presión de operación superior a 0,5 bar para instalaciones industriales y superior a 5 bar para instalaciones industriales y no industriales.</p> <p>ISO 21036: Sistemas de tuberías de plástico para aplicaciones industriales. Poliamida no plastificada (PA-U). Serie métrica para especificaciones de componentes y sistemas.</p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno		Normas específicas relevantes y códigos
		<i>Véase también la sección «Cilindros», ya que se pueden aplicar numerosas normas relativas a los cilindros.</i>
	Quemadores industriales (también puede aplicarse a aparatos domésticos)	<p>EN 298: Sistemas automáticos de control para quemadores y aparatos que utilizan combustibles gaseosos o líquidos.</p> <p>EN 12067-2: Dispositivos de seguridad y control para quemadores y aparatos que utilizan combustibles gaseosos o líquidos. Parte 2: Control/supervisión de la relación combustible/aire de tipo electrónico.</p> <p>EN 13611: Dispositivos auxiliares de control y seguridad para quemadores y aparatos que utilizan combustibles gaseosos o líquidos. Requisitos generales.</p> <p>EN 16340: Dispositivos de control y de seguridad para quemadores y aparatos que utilizan combustibles gaseosos o líquidos. Requisitos generales. Dispositivos de detección de productos de combustión.</p> <p>EN 676: Quemadores automáticos de aire forzado que utilizan combustibles gaseosos.</p>
	Válvulas	<p>EN 12266: Válvulas industriales. Ensayo de válvulas. Parte 1: Ensayos de presión, procedimientos de ensayo y criterios de aceptación. Requisitos obligatorios.</p> <p>EN 331: Llaves de obturador esférico y de macho cónico, accionadas manualmente, para instalaciones de gas en edificios.</p> <p>EN 334+A1: Reguladores de presión de gas para presiones de entrada inferiores o iguales a 10 MPa (100 bar).</p> <p>EN 14382+A1: Dispositivos de seguridad de corte de gas para presiones de entrada inferiores o iguales a 10 MPa (100 bar).</p> <p>EN ISO 15848 (series): Válvulas industriales. Procedimientos de medición, ensayo y cualificación para emisiones fugitivas.</p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno		Normas específicas relevantes y códigos
		ISO 21011: Recipientes criogénicos. Válvulas para servicios criogénicos.
	Sistemas de detección	ISO 26142: Aparatos de detección de hidrógeno. Aplicaciones estacionarias (CERT).
Aplicaciones industriales		<p>Series EN 746: Equipos de tratamiento térmico industrial.</p> <p>EN ISO 13577-2 y -4: Hornos industriales y equipamiento asociado. Seguridad.</p> <p>EN ISO 21789: Aplicaciones de las turbinas de gas. Seguridad.</p> <p>Series EN 12309: Aparatos de sorción para calefacción y/o refrigeración que utilizan combustibles gaseosos de consumo calorífico basado en el PCI inferior o igual a 70 kW.</p> <p>ISO 2314: Turbinas de gas. Ensayos de aceptación.</p> <p>ISO 3977 (series): Turbinas de gas. Adquisición.</p> <p>ISO 11042 (series): Turbinas de gas. Emisiones de gases de escape.</p> <p>ISO 11086: Turbinas de gas. Vocabulario.</p> <p>ISO 18888: 2017: Centrales eléctricas de ciclo combinado con turbinas de gas. Ensayos de rendimiento térmico (EN REVISIÓN).</p> <p>ISO 19372 2015: Aplicaciones de las microturbinas. Seguridad en la aplicación industrial.</p> <p>ISO 19859 2016: Turbinas de gas. Aplicaciones para la generación de energía.</p> <p>ISO 19860 2005: Turbinas de gas. Requisitos del sistema de adquisición de datos y supervisión de tendencias para instalaciones de turbinas de gas.</p> <p>ISO 3046 (series): Motores alternativos de combustión interna. Rendimiento.</p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
	ISO 15550 2016: Motores de combustión interna. Determinación y método de medición de la potencia del motor. Requisitos generales.
Electrolizadores y otros sistemas relacionados con la producción, otros métodos de producción	<p>ISO 22734: Generadores de hidrógeno que utilizan el proceso de la electrolisis del agua. Aplicaciones industriales y comerciales.</p> <p>ISO/TS 22734-2: Generadores de hidrógeno que utilizan el proceso de la electrolisis. Parte 2: Guía de pruebas para la presentación de servicios de la red eléctrica (EN DESARROLLO).</p> <p>Series ISO 16110: Generadores de hidrógeno que utilizan tecnologías de procesado de combustibles.</p> <p>ISO/TS 19883: Seguridad de los sistemas de adsorción por oscilación de presión para la separación y purificación del hidrógeno.</p> <p><i>EIGA DOC 246/23 Guideline for small scale hydrogen production*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 242 / 22 - Safety of Hydrogen, HyCO production and Carbon Capture*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 210 / 23 - Hydrogen Pressure Swing Adsorber (PSA) Mechanical Integrity Requirements*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 185 / 20 - Safe Start Up and Shutdown Practices for Steam Reformers*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 172 / 24 - Combustion Safety for Steam Reformer Operation*.</i></p> <p><i>EIGA DOC 155 / 21 - Best Available Techniques for Hydrogen Production by Steam Methane Reforming*.</i></p>
Compresores, bombas	<p><i>EIGA DOC 244 / 23 - Reciprocating Cryogenic Pumps and Pump Installations for Hydrogen and Liquefied Natural Gas*</i></p> <p><i>EIGA DOC 102 Safety Audit /Assessment Tool - Hydrogen Compression, Purification and Cylinder Filling</i></p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
Almacenamiento a alta presión	EN 17533: Hidrógeno gaseoso. Botellas y tubos para almacenamiento estacionario.
Almacenamiento como hidruros metálicos	ISO 16111: Dispositivos transportables de almacenamiento de gas. Hidrógeno absorbido en hidruro metálico reversible.
Otros almacenamientos <sup>21</sup>	<p>ISO 19888: Tecnologías del hidrógeno. Vehículos aéreos. Parte 1: Sistema de almacenamiento de combustible de hidrógeno líquido.</p> <p>EN 13371: Recipientes criogénicos. Acoplamientos para utilización criogénica.</p> <p><i>EIGA DOC 171 / 23 - Storage of Hydrogen in Systems Located Underground*</i>.</p> <p><i>EIGA DOC 006 Safety in Storage, Handling and Distribution of Liquid Hydrogen*</i>.</p> <p><i>Véase también «Vehículos propulsados por hidrógeno, incluidos barcos y vehículos ferroviarios»</i></p>
Pilas de combustible	<p>Series EN IEC 62282: Tecnologías de pilas de combustible.</p> <p><i>Véase también «Vehículos propulsados por hidrógeno, incluidos barcos y vehículos ferroviarios»</i></p>
Estaciones de repostaje de hidrógeno (HRS)	<p>EN 17127: Puntos de suministro de hidrógeno al aire libre que dispensan hidrógeno gaseoso e incorporan protocolos de llenado.</p> <p>EN ISO 17268: Dispositivos de conexión para el suministro de hidrógeno gaseoso a los vehículos terrestres (EN DESARROLLO).</p> <p>Series ISO 19880-1 a 8: Hidrógeno gaseoso. Estaciones de servicio (solo las partes 1, 3, 5 y 8 se han publicado, las demás aún están en fase de elaboración en el ISO TC 197).</p>

<sup>21</sup> Aquí no se han tenido en cuenta aquí las normas relativas al almacenamiento en acuíferos, yacimientos de petróleo y gas agotados, minas de sal, etc.



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
	<p>Series ISO 19885: Hidrógeno gaseoso. Protocolos de repostaje para vehículos propulsados por hidrógeno.</p> <p>ISO 13984: Hidrógeno líquido. Interfaz del sistema de repostaje de vehículos terrestres.</p> <p>N ___ (00268090): Puntos de suministro de hidrógeno al aire libre que dispensan hidrógeno gaseoso e incorporan protocolos de llenado (EN DESARROLLO).</p> <p>EN ___ (00268091): Especificaciones para puntos de suministro de hidrógeno gaseoso para buques marítimos y de navegación interior (EN DESARROLLO).</p> <p>Las siguientes normas SAE se citan como referencia en las normas ISO 19880-1 y en 17127 para la interoperabilidad y gestión de los protocolos de repostaje.</p> <p><i>SAE J2600-2015 Compressed Hydrogen Surface Vehicle Fuelling Connection Devices</i></p> <p>Series SAE J2601:</p> <p><i>SAE J2601-2020 Fuelling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles</i></p> <p><i>SAE J2601-2-2014 Fuelling Protocol for Gaseous Hydrogen Powered Heavy Duty Vehicles</i></p> <p><i>SAE J2601-3-2013 Fuelling Protocol for Gaseous Hydrogen Powered Industrial Trucks</i></p> <p><i>SAE J2799-2019 Hydrogen Surface Vehicle to Station Communications Hardware and Software</i></p> <p><i>Véase también «Vehículos de hidrógeno»</i></p>
<p><i>Véase también «Vehículos propulsados por hidrógeno, incluidos barcos y vehículos ferroviarios»</i></p>	<p>Series ISO 12619: Vehículos de carretera. Componentes del sistema de combustible de hidrógeno gaseoso comprimido (CGH2) y mezclas de hidrógeno y gas natural.</p> <p>Series ISO 15500: Vehículos de carretera. Componentes del sistema de combustible de gas natural comprimido (GNC).</p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
	<p>ISO/TR 11954: Vehículos de carretera de pila de combustible. Vehículos propulsados con hidrógeno comprimido.</p> <p>ISO 23273: Vehículos de carretera con pilas de combustible. Especificaciones de seguridad. Protección contra los riesgos del hidrógeno para vehículos propulsados con hidrógeno comprimido.</p> <p><i>OIML R139-1 Compressed gaseous fuel measuring systems for vehicles</i></p> <p>ISO 19881: Hidrógeno gaseoso. Contenedores de combustible para vehículos terrestres.</p> <p>ISO 19882: Hidrógeno gaseoso. Dispositivos de alivio de presión activados térmicamente para contenedores de combustible de hidrógeno comprimido para vehículos.</p> <p>ISO 13985: Hidrógeno líquido. Depósitos de combustible para vehículos terrestres.</p> <p>ISO 19887-1: Hidrógeno gaseoso. Componentes del sistema de combustible para vehículos propulsados por hidrógeno. Parte 1: Vehículos terrestres.</p> <p>ISO 23828: Vehículos de carretera con pilas de combustible. Medición del consumo de energía. Vehículos propulsados con hidrógeno comprimido.</p> <p>ISO/TR 8713: Vehículos de carretera propulsados eléctricamente. Vocabulario.</p> <p>ISO 21498-2: Vehículos de carretera propulsados eléctricamente. Especificaciones eléctricas y ensayos para sistemas y componentes de clase de tensión B. Parte 2: Pruebas eléctricas para componentes.</p> <p>Series ISO 21782: Vehículos de carretera propulsados eléctricamente. Especificaciones de ensayo para componentes de propulsión eléctrica.</p> <p>Series ISO 6469: Vehículos de carretera propulsados eléctricamente. Especificaciones de seguridad.</p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
	<p>ISO 8714: Vehículos eléctricos de carretera. Consumo energético y autonomía de referencia. Procedimientos de ensayo para turismos y vehículos comerciales ligeros.</p> <p>ISO 8715: Vehículos eléctricos de carretera. Características de funcionamiento en carretera.</p> <p>ISO/TS 5474-5: Vehículos de carretera propulsados eléctricamente. Requisitos funcionales y de seguridad para la transferencia de potencia entre el vehículo y el circuito eléctrico externo. Parte 5: Transferencia automática de energía conductiva.</p> <p>ISO 18243: Ciclomotores y motocicletas propulsados eléctricamente. Especificaciones de ensayo y requisitos de seguridad para sistemas de baterías de ión-litio.</p> <p>Series ISO 23274: Vehículos híbridos eléctricos de carretera. Mediciones de emisiones de escape y consumo de combustible.</p> <p>EN 45545-7: Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 7: Requisitos de seguridad contra el fuego de instalaciones de líquidos y gases inflamables.</p> <p>IEC 63341-3: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de pilas de combustible para material rodante. Parte 3: Métodos de ensayo de rendimiento para sistemas de energía de pilas de combustible.</p> <p>IEC 63341-1: Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Sistemas de pilas de combustible para propulsión. Parte 1: Sistema de celdas de combustible</p> <p>EN IEC 63341-2: Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Sistemas de pilas de combustible para propulsión. Parte 2: Sistema de combustible de hidrógeno.</p> <p>EN ISO 20519 2022: Barcos y tecnología marina. Especificación para el repostaje de barcos que utilizan gas natural licuado como combustible.</p> <p>EN ISO 21593: Tecnología naval y marítima. Requisitos técnicos para el acoplamiento de conexión/desconexión de combustible de gas natural licuado.</p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
	<p>ISO 24132: Buques y tecnología marítima. Diseño y ensayo de brazos de transferencia marinos para hidrógeno licuado (EN REVISIÓN).</p> <p>ISO 11326: Buques y tecnología marítima. Procedimientos de ensayo para tanques de almacenamiento de hidrógeno líquido de buques de hidrógeno.</p>
<p>Tecnologías de hidrógeno en el entorno construido (aplicaciones residenciales y estacionarias): genéricas, seguridad</p>	<p><i>CEN/TR (WI JT006002) Safe use of hydrogen in built constructions</i> (EN DESARROLLO)</p> <p><i>CEN/TS (WI J006004) Hydrogen Gas Safety in Enclosed Spaces</i> (EN DESARROLLO)</p> <p>CEN/TR 17924: Dispositivos de seguridad y control para quemadores y aparatos que queman combustibles gaseosos y/o líquidos. Orientación sobre aspectos específicos del hidrógeno.</p> <p>EN 125+A1: Dispositivos de vigilancia de llama para aparatos que utilizan gas como combustible. Dispositivos termoeléctricos de vigilancia de llama.</p> <p>EN 126: Dispositivos de control multifuncionales para los aparatos que utilizan combustibles gaseosos. Controles multifuncionales.</p> <p>EN 50194 (series): Aparatos eléctricos para la detección de gases inflamables en locales domésticos (a revisar por H2).</p> <p>EN 437: Gases de ensayo. Presiones de ensayo. Categorías de los aparatos.</p> <p>EN 15069: Válvula de seguridad para tubos flexibles metálicos destinados a la unión de aparatos de uso doméstico que utilizan combustibles gaseosos.</p> <p>IEC 62932: Sistemas de batería de flujo para aplicaciones estacionarias. Parte 1: Terminología y aspectos generales.</p> <p><i>Véase también «Componentes genéricos», incluyendo también aspectos de seguridad de la instalación</i></p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
Bombas de calor	EN 16905-2: Bombas de calor accionadas por motor endotérmico de gas. Parte 2: Seguridad (EN REVISIÓN).
Aparatos de gas, incluidos aparatos domésticos de cocina, aparatos decorativos y calefactores	<p>EN 50465+A1: Aparatos a gas. Aparatos que generan calor y electricidad con alimentación nominal igual o inferior a 70 kW en poder calorífico.</p> <p>EN 509: Aparatos decorativos que simulan combustibles sólidos ardiendo y que utilizan combustibles gaseosos</p> <p>EN 30-1-2: Aparatos domésticos de cocción que utilizan combustibles gaseosos. Parte 1-2: Seguridad. Aparatos que llevan hornos de convección forzada.</p> <p>EN 13278: Aparatos de calefacción independientes con hogar abierto que utilizan combustibles gaseosos.</p> <p>EN 14829: Aparatos de calefacción independientes no conectados a un conducto de evacuación que utilizan combustibles gaseosos, cuyo consumo calorífico nominal es igual o inferior a 6 kW.</p> <p>EN 14438: Hogares que utilizan combustibles gaseosos para calefacción de varios recintos.</p> <p>EN 1266: Aparatos de calefacción independientes por convección que utilizan combustibles gaseosos, y que incorporan un ventilador para la alimentación de aire comburente y/o la evacuación de los productos de la combustión.</p> <p><i>Véase también «Quemadores industriales» más arriba</i></p>
Calentadores de agua (instantáneos y de almacenamiento)	<p>EN 26: Aparatos de producción instantánea de agua caliente para usos sanitarios que utilizan combustibles gaseosos.</p> <p>EN 89: Aparatos de producción de agua caliente por acumulación para usos sanitarios que utilizan combustibles gaseosos.</p> <p><i>Véase también «Quemadores industriales» más arriba</i></p>



Hidrógeno y tecnología/dispositivos/sistemas de hidrógeno	Normas específicas relevantes y códigos
Calderas de calefacción	<p>EN 303 1-6: Calderas de calefacción.</p> <p>Series EN 15502: Calderas de calefacción central que utilizan combustibles gaseosos (EN DESARROLLO) y <i>específicamente</i>: CEN/TS 15502-3-3: Calderas de calefacción central que utilizan combustibles gaseosos. Parte 3: Hidrógeno. Expansión de EN 15502-1: Seguridad y -2: Norma específica para los aparatos de tipo B1.</p> <p><i>Véase también «Quemadores industriales» más arriba</i></p>

Clave:

- «\*» Principalmente relacionado con la seguridad, sacado del sitio web H2safety.info y del apartado de publicaciones de la EIGA <https://www.eiga.eu/publications>
- (CER) se puede utilizar con fines de certificación.
- (EN DESARROLLO) o (EN REVISIÓN) hace referencia a normas aún no finalizadas o en proceso de revisión.
- Para todas las demás normas, se DEBE utilizar la versión más reciente.



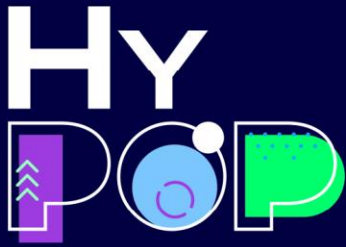
## 4 Conclusiones

El proyecto HYPOP interactuó con las partes interesadas, más concretamente con los fabricantes y desarrolladores de tecnologías innovadoras para comprender cómo lograron o trabajaron para conseguir el mercado CE.

Se han identificado las Directivas y Reglamentos más relevantes para las tecnologías del hidrógeno, basándose en la experiencia compartida y en un análisis documental de las principales herramientas de referencia sobre normas relacionadas con el hidrógeno. Dichas Directivas y Reglamentos se aplican ampliamente en Europa, ya que respaldan el mercado único: De hecho, el mercado CE es un requisito previo para la comercialización de cualquier producto en Europa.

El marco normativo común y la experiencia de los fabricantes y organismos de certificación con las Directivas y Reglamentos preexistentes suponen una base de referencia sólida para la certificación de los sistemas de hidrógeno, incluidos los sistemas innovadores. El conjunto de normas armonizadas se complementa también con normas específicas y orientaciones sectoriales que se están realizando (o con normas ya existentes que se van a revisar) para tener en cuenta las particularidades del hidrógeno.

Diversos organismos de normalización están realizando esfuerzos continuos y significativos para abordar las necesidades específicas del sector, al mismo tiempo que garantizan que las tecnologías del hidrógeno se puedan integrar de forma segura en los mercados nuevos y en los existentes. La colaboración entre estos comités técnicos y las partes interesadas es fundamental para la expansión innovadora y segura de las aplicaciones de la tecnología del hidrógeno en los sectores residencial, de movilidad e industrial. Este enfoque centrado en la cooperación no solo aborda los retos actuales sobre regulación y seguridad, sino que también prepara la economía del hidrógeno para su futuro crecimiento e integración en diversos mercados.



 [www.hypop-project.eu](http://www.hypop-project.eu)

 [info@hypop-project.eu](mailto:info@hypop-project.eu)

#HYPOPPROJECT



Let's make  
the hydrogen  
revolution

